

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Karakteristik Lingkungan Pantai

Pantai merupakan daerah yang memiliki karakter yang sangat khas sehingga dapat dibedakan dengan habitat yang lain. Ciri yang mencolok pada daerah pesisir pantai antara lain :

- a. Angin kencang dengan hembusan garam
- b. Kadar garam tinggi dalam tanah
- c. Porositas tinggi
- d. Pergerakan pasir yang bebas

Jenis angin yang merupakan ciri khas kawasan pantai adalah angin yang bertiup dari laut. Angin ini akan mempercepat laju transpirasi tumbuhan. Angin yang berhembus dengan kecepatan tinggi akan membawa teks-teks kecil air garam dari laut pada sisi arah laut tumbuhan pesisir dan juga pada pasirnya. Karena air bergaram, maka air tersebut tidak dapat digunakan oleh tumbuhan dan garam itu meresap ke dalam tunas karena abrasi mekanis dan ion kloridanya terkumpul pada ujung ranting daun sampai kadar merugikan, sehingga meristem ujung daun dan yang menghadap ke laut menjadi mati, sedangkan yang menghadap daratan dapat berkembang (Ewussie, 1990 : 291 - 292).

Wilayah pasir merupakan perbatasan antara daratan dan lautan, dengan batas ke arah daratan sejauh 1 km dari garis pantai pada saat kedudukan pasang tertinggi di mana wilayah ini masih dipengaruhi oleh proses laut dan menghasilkan sistem ekologi yang unik. Batas ke arah laut lepas sejauh 3 mil (Verhagen, 1994 : 54).

2. Sifat Fisik, Khemis dan Biologis Tanah Pasir

Tanah pasir merupakan tanah muda (baru) yang dalam klasifikasi FAO termasuk dalam ordo Regosol (Brady, 1974 : 89), sedangkan menurut klasifikasi USDA tanah di daerah pantai termasuk ordo Entisol atau lebih dikenal dengan nama Entisol pantai.

1). Sifat Fisik

a. Struktur tanah pasir

Menurut AAK (1993 : 55) tanah berpasir memiliki struktur butir tunggal, yaitu campuran butir-butir primer yang besar tanpa adanya bahan pengikat agregat. Ukuran butir-butir pasir adalah 0,002 mm - 2,0 mm.

b. Tekstur Tanah Pasir

Tekstur tanah pasir adalah kasar, karena tanah pasir mengandung lebih dari 60% pasir dan memiliki kandungan liat kurang dari 2% (AAK, 1993 : 48). Partikel-partikel pasir mempunyai ukuran yang lebih besar dan luas permukaan yang kecil dibandingkan fraksi debu dan liat. Oleh karena itu, tidak banyak berfungsi dalam mengatur kimia tanah

tetapi lebih sebagai penyokong tanah dimana sekitarnya terdapat partikel debu dan liat yang aktif (Hakim Nurhajati, 1986 : 47).

c. Porositas Tanah Pasir

Porositas tanah pasir bisa mencapai lebih dari 50% dengan jumlah pori-pori mikro, maka bersifat mudah merembeskan air dan gerakan udara di dalam tanah menjadi lebih lancar. Kohesi dan konsistensi (ketahanan terhadap proses pemisahan) pasir sangat kecil sehingga mudah terkikis oleh air atau angin. Dengan demikian, media pasir lebih membutuhkan pengairan dan pemupukan yang lebih intensif (AAK, 1993 : 56).

d. Temperatur Tanah Pasir

Tanah pasir memiliki temperatur yang tinggi yang disebabkan karena kemampuan tanah menyerap panas yang tinggi. Tanah pasir memiliki kemampuan yang rendah dalam menahan lengas karena sifat tanah yang porus sehingga sempitnya kisaran kandungan air tersedia yang terletak di antara kapasitas lapangan dan titik layu permanen yang berkisar 4 - 70% (dibandingkan pada tanah lempung berkisar 16 -29%, serta tingginya kecepatan infiltrasi 2,5-25 cm/jam (dibandingkan 0,001 - 0,1 cm/jam pada tanah lempung) (Baver *et al*, 1972).

2). Sifat Kimia

a. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas Tukar Kation tanah dapat didefinisikan sebagai kemampuan koloid tanah dalam menyerap dan mempertukarkan kation. Jika tanah dapat mempertukarkan kation-kation yang terkandung di dalamnya dengan cepat disebut KTK nya tinggi. Kapasitas Kation Tanah yang tinggi akan mempercepat penyerapan bahan organik ke dalam tanaman. Biasanya KTK tanah dipengaruhi oleh sifat dan ciri tanah itu sendiri diantaranya reaksi tanah, tekstur tanah, bahan organik, penguraian atau pemupukan. Tanah pasir memiliki KTK rendah dibandingkan dengan tanah liat atau debu. Hal ini disebabkan tanah pasir memiliki kandungan liat dan humus yang sangat sedikit. Kapasitas Kation Tanah tanah pasir berkisar antara 2 - 4 m/g (Sumeru Ashari, 1998 : 74). Kemampuan KTK yang rendah dapat ditingkatkan dengan pemupukan (Novizan, 2002 : 25).

b. pH Tanah

Derajat keasaman sangat ditentukan oleh jumlah ion H^+ yang banyak terdapat pada kompleks liat humus. Tanah pasir di daerah pantai cenderung bersifat basa karena kandungan garamnya yang tinggi dan sedikitnya partikel liat serta kurangnya bahan organik (Semeru Ashari, 1998 : 78). Kelebihan garam dalam tanah dapat menurunkan potensial air larutan tanah dan menyebabkan tumbuhan kekurangan air meskipun hidup pada lingkungan yang banyak air. Ini disebabkan karena potensial

air di lingkungan lebih rendah daripada potensial air jaringan, kemudian yang terjadi adalah kehilangan air bukan menyerapnya. Selain itu, organ-organ tanaman, seperti akar dan daun, juga memperlihatkan gejala terbakar yang selanjutnya mengakibatkan kematian jaringan (nekrosis). Menurut Hasan Basri Jumin (Sipayung, 2003 : 4), salinitas menekan proses pertumbuhan tanaman dengan efek yang menghambat pembesaran dan pembelahan sel, produksi protein serta penambahan biomassa tumbuhan.

3). Sifat Biologi

Pada tanah pasir jumlah mikroorganismenya sangat sedikit sehingga proses humifikasi berjalan lambat. Mikroorganisme pada tanah pasir sangat sedikit karena kondisi lingkungan tanah pasir tidak mendukung mikroorganisme untuk hidup. Kondisi yang tidak menguntungkan antara lain intensitas cahaya matahari yang sangat besar, suhu yang tinggi dan kemampuan menahan air pada tanah pasir sangat rendah. Hal ini menyebabkan tanah pasir menjadi kurang subur (AAK, 1993 : 108).

3. Kajian Teoritis Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau merupakan tanaman semusim berumur pendek (sekitar 60 hari) dengan tinggi 30 – 60 cm tergantung varietasnya.

a. Taksonomi Kacang Hijau

Divisi : Spermatophyta

Anak Divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Bangsa : Leguminosae

Suku : Papilionaceae

Marga : Phaseolus

Jenis : *Phaseolus radiatus* L.

(Tuhana dan Nova, 2004:97)

b. Morfologi Kacang Hijau

1. Batang

Tanaman ini berbatang tegak dengan cabang menyamping pada batang utama, berbentuk bulat dan berbulu. Warna batang dan cabangnya ada yang hijau dan ada juga yang ungu.

2. Daun

Daun terdiri dari tiga helaian (trifoliate) dan letaknya berseling. Tangkai daunnya lebih panjang dari daunnya dengan warna daun hijau muda sampai hijau tua.

3. Akar

Akar tanaman kacang hijau tunggang dengan akar cabang pada permukaan.

4. Biji dan Polong

Polong berbentuk silinder dengan panjang antara 6-15 cm dan berbulu pendek. Sewaktu muda berwarna hijau dan berubah hitam atau coklat ketika tua, dengan isi polong 10-15 biji. Biji kacang hijau yang berukuran relatif lebih kecil daripada biji kacang-kacang lain ini berwarna hijau kusam atau hijau mengkilap. Ada beberapa biji yang berwarna kuning, coklat atau hitam.

5. Bunga

Bunga berwarna kuning tersusun dalam tandan, keluar pada cabang serta batang dan dapat menyerbuk sendiri.

(Tuhana dan Nova, 2004 : 94)

c. Budidaya Kacang Hijau

Kacang hijau merupakan tanaman tropis yang membutuhkan suasana panas sepanjang hidupnya. Tanaman kacang hijau dapat ditanam 2000 m di bawah permukaan laut di daerah tropik. Kacang hijau sebagai tanaman musim hangat, tumbuh di bawah suhu rata-rata yang berkisar antara 20° C - 40° C, dengan suhu optimum antara 28° C - 30° C. Tanaman ini rentan terhadap genangan, sebaliknya tahan terhadap kekeringan, dengan cara mempersingkat periode antara pembungaan dan pematangan. Keperluan airnya sekitar 200 - 300 mm untuk masa pertumbuhan (Tuhana dan Nova, 2004 : 96).

Syarat-syarat agar kacang hijau dapat tumbuh subur yaitu:

1). Tanah

- a. Tekstur : Liat berlempung banyak mengandung bahan organik, aerasi dan drainase yang baik.
- b. Struktur tanah gembur
- c. Keasaman tanah (pH) 5,8 – 7,0 optimal 6,7

2). Iklim

- a. Curah hujan optimal 50 - 200 mm/bulan
- b. Temperatur 25°C - 27°C dengan kelembaban udara 50 - 80% dan cukup mendapat sinar matahari

(Tuhana dan Nova, 2004 : 98)

d. Kandungan Protein Kacang Hijau

Kacang hijau merupakan salah satu penghasil protein nabati setelah kedelai dan kacang tanah. Penggunaanya yang simpel sebagai biji dan mudah disimpan menjadikan biji hijau merupakan makanan yang digunakan oleh masyarakat di negara - negara timur maupun barat. Berdasarkan jumlahnya, protein adalah penyusun utama kedua setelah karbohidrat. Kacang hijau mengandung 20 - 25% protein. Protein pada kacang hijau mentah memiliki daya cerna sekitar 77%. Daya cerna yang tidak terlalu tinggi tersebut disebabkan oleh adanya zat antigizi, seperti antitripsin dan tanin (polifenol). Untuk meningkatkan daya cerna protein tersebut, kacang hijau harus diolah terlebih dahulu melalui proses

pemasakan, seperti perebusan, pengukusan dan sangrai. Protein kacang hijau kaya akan asam amino leusin, arginin, isoleusin, valin dan lisin. Kualitas protein kacang hijau seperti halnya kacang-kacangan yang lain dibatasi oleh kandungan asam amino bersulfur seperti metionin dan sistein (Andrianto dan Indarto, 2004 : 95).

Kacang hijau mengandung gizi seperti vitamin, protein, lemak dan karbohidrat seperti ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Nilai gizi biji dan kecambah kacang hijau (tiap 100 gram)

Nilai Gizi	Biji	Kecambah (Tauge)
Kalori (kal)	345	23
Protein (g)	22,2	2,9
Lemak (g)	1,2	0,2
Karbohidrat (g)	62,9	4,1
Kalsium (mg)	125	29
Fosfor (mg)	320	69
Besi (mg)	6,7	0,8
Vitamin A (IU)	157	10
Vitamin B ₁ (mg)	0,64	0,07
Vitamin C (mg)	6	15
Air (g)	10	92,4

(Andrianto dan Indarto, 2004 : 97)

Kendati demikian, dibandingkan jenis kacang lainnya, kandungan metionin dan sistein pada kacang hijau masih relatif lebih tinggi. Keseimbangan asam amino pada kacang hijau mirip dan sebanding dengan kedelai. Kandungan lemak dalam kacang hijau relatif sedikit (1 - 1,2%). Keadaan ini menguntungkan, sebab dengan kandungan lemak yang rendah, kacang hijau dapat disimpan lebih lama dibandingkan kacang-kacangan lainnya.

4. Pupuk

a. Definisi Pupuk

Menurut Mul Mulyani Sutejo (1995 : 8), pupuk ialah bahan yang diberikan ke dalam tanah baik yang organik maupun yang anorganik dengan maksud untuk mengganti kehilangan unsur hara dari dalam tanah dan bertujuan untuk meningkatkan produksi tanaman dalam keadaan faktor lingkungan yang baik.

Menurut hasil penelitian pihak Balai Penelitian/Balai Teknologi Pertanian, faktor-faktor yang mempengaruhi untuk menentukan berapa banyaknya pupuk yang diperlukan tanaman adalah :

- 1) Kesuburan tanah pertanian itu sendiri.
- 2) Kemasaman tanah.
- 3) Kelembaban tanah.
- 4) Tinggi rendahnya kadar bahan organik dalam tanah.
- 5) Kemampuan penyerapan terhadap pupuk (zat-zat mineral) dari tanaman tersebut.
- 6) Faktor iklim dan nilai ekonomi tanaman yang telah di budidayakan.

Berdasarkan cara pembuatannya, pupuk dibagi menjadi :

a) Pupuk alam (organik)

yaitu pupuk yang tidak dibuat di pabrik. Pupuk ini dicirikan dengan kelarutan unsur haranya yang rendah di dalam tanah. Meskipun unsur hara rendah, akan tetapi bila sifat fisik telah diperbaiki maka sifatnya

kimianya bisa berubah. misalnya pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos.

b) Pupuk buatan (anorganik), yaitu yang dibuat di pabrik. Umumnya kandungan unsur hara dan kelarutannya tinggi. Berguna untuk memperbaiki sifat kimia tanah, misalnya Urea, TSP, DAP, dan lain-lain.

c) Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan hasil akhir dari perombakan atau peruraian sisa-sisa (seresah) tanaman, limbah dan kotoran hewan. Termasuk dalam pupuk organik antara lain kompos, pupuk hijau, pupuk kandang dan seresah. Syarat-syarat yang harus dimiliki pupuk organik yaitu :

- a. Zat N atau zat lemasnya harus terdapat dalam bentuk persenyawaan organik, jadi harus mengalami peruraian menjadi persenyawaan N yang mudah diserap oleh tanaman.
- b. Pupuk tersebut dikatakan tidak meninggalkan asam organik di dalam tanah.
- c. Pupuk tersebut harus mempunyai kadar persenyawaan C organik yang tinggi, seperti hidrat arang.

Pupuk organik mempunyai fungsi yang penting yaitu mengemburkan lapisan tanah permukaan (*top soil*), meninggalkan populasi zat renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah (Mul Mulyani Sutejo, 1995 : 92).

5. Kompos

Kompos merupakan zat akhir suatu fermentasi tumpukan sampah atau seresah tanaman dan adakalanya pula termasuk bangkai binatang. Pembuatan kompos pada hakikatnya menumpukkan bahan organik dan membiarkannya terurai menjadi bahan-bahan yang mempunyai perbandingan C/N yang rendah sebelum digunakan sebagai pupuk. Menurut Kemas Ali Hanafiah (2005 : 176), nisbah C/N bahan organik berkisar antara 8 : 1 – 15 : 1.

Pembuatan kompos ada beberapa cara, diantaranya yaitu :

1) Cara Krantz

Bahan-bahan mentah (serasah, sampah bahan organik dan lain-lain) ditumpuk sampai setinggi 50 cm atau lebih. Kemudian diberi pupuk kandang sebagai aktifator, setelah beberapa hari temperatur mencapai 50° - 60°C, temperatur ini bisa mematikan kuman-kuman serta biji-biji tanaman pengganggu.

Tumpukan diinjak - injak sehingga keadaan menjadi anaerob, maksudnya untuk mencegah kehilangan N yang terus-menerus, selanjutnya ditambahkan bahan-bahan mentah sehingga tumpukan mencapai sekitar 80 cm, demikian seterusnya perlakuan penambahan dilakukan sampai tumpukan mencapai tinggi sekitar 1,5 meter. Kemudian tumpukan harus ditutup dengan lapisan tanah di atasnya, ini untuk mencegah kehilangan N lebih lanjut dan juga melindungi kompos dari terik sinar matahari. Setelah 3 bulan biasanya kompos telah matang dan dapat segera dipergunakan (Mul Mulyani Sutejo, 1995 : 93).

2) Cara Indore

Bahan - bahan mentah (seresah, sampah bahan organik dan lain - lain) ditumpuk sampai setinggi 60 cm dengan ukuran panjang - lebar 2,5 x 2,5 cm. setiap lapis tingginya sekitar 15 cm, jadi bagi ketinggian 60 cm harus dibuat 4 lapis. Di antara lapis - lapis diberikan pupuk kandang sebagai lapis yang tipis atau disiram dengan cairan pupuk kandang.

Lakukan pembalikan lapis - lapis kompos itu secara teratur, yaitu pada hari ke - 15, ke - 30 dan ke - 60. Pembalikan ini dimaksudkan untuk meratakan penguraian. Pada pembalikan ini lapisan ke -1 dan ke - 4 disatukan, demikian pula lapis ke - 2 dan ke - 3, sesudah itu tumpukan ke - 1 diletakkan di bawah dan tumpukan ke - 2 di atasnya.

Ketika umur kompos 60 hari kedua tumpukan itu disatukan dengan terlebih dahulu dilakukan pembalikan-pembalikan secara merata. Kompos yang telah menyatu ini agar terus dalam keadaan anaerob untuk mencegah kehilangan N, dan disimpan atau ditempatkan di bawah atap agar pencucian (*leaching*) oleh air hujan dapat dicegah dengan sebaik - baiknya (Mul Mulyani Sutejo, 1995 : 93).

3) Cara Mac Donald

Bahan - bahan mentah (batang - batang kecil dan daun - daun, seresah atau sampah sayuran di dapur) dimasukkan ke dalam wadah (seperti kotak atau yang lain). Tumpukan bahan mentah itu diusahakan agar mencapai 1 meter dengan ketentuan setiap 20 cm tinggi tumpukan diberi aktivator

misalnya pupuk kandang atau buah - buahan dan sayur - sayuran yang telah busuk atau pengembangan bakteri.

Panas akan timbul dalam tumpukan - tumpukan itu, lebih - lebih kalau tumpukan diberi penutup yang mudah diangkat. Dalam keadaan panas, biji tanaman, telur - telur dan larva hama tanaman dan penyakit tanaman dapat terbunuh. Dalam keadaan kering, segera siramkan cairan pupuk kandang secukupnya dan kemudian penutupnya ditutupkan kembali. Setelah 2 atau 3 bulan tumpukan benar - benar telah melapuk dan kompos dapat segera digunakan (Mul Mulyani Sutejo, 1995:94).

Menurut Mul Mulyani Sutejo (1995 : 137), kompos yang baik memiliki ciri-ciri antara lain :

- a. Berwarna coklat
- b. Berstruktur lemah
- c. Borkonsistensi gembur
- d. Berbau daun yang lapuk

Jika memiliki ciri - ciri diatas maka kompos siap digunakan dalam pertanian. Menurut Indriyani YH (2007 : 4), sifat - sifat yang menguntungkan dari kompos adalah :

- a) Memperbaiki struktur tanah berlempung sehingga menjadi ringan.
- b) Memperbesar daya ikat berpasir sehingga tanah tidak berderai.
- c) Menambah daya ikat air pada tanah.
- d) Memperbaiki drainase dan tata udara dalam tanah
- e) Mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara

- f) Mengandung hara yang lengkap walaupun jumlahnya sedikit
- g) Membantu proses pelapukan bahan mineral.
- h) Memberi ketersediaan bahan makanan pada mikroba.
- i) Menurunkan aktivitas mikroorganisme yang merugikan.

Karakteristik Kompos BioPA – UNY

Kompos BioPA merupakan kompos yang dirintis pembuatannya oleh Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY. Kompos BioPA dibuat dengan pendekatan alami, mengandalkan pemberian oksigen, kualitas bahan organik awal, kandungan mikroba pengendalian temperatur termofilik dan pembinasaaan pathogen.

1). Proses pembuatan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kompos BioPA yaitu sampah organik dedaunan dan rumput – rumput dari lingkungan kampus UNY.

2). Proses

Proses pembuatan kompos BioPA yaitu dengan *Indore heap Methode*, dengan perbandingan C/N : 30, tanpa penambahan bahan kimia atau bahan lainnya.

3). Sifat Fisik

Kompos BioPA berstruktur lemah, tidak berbau, lembut dan berwarna kehitaman.

4). Sifat Kimia

Kompos BioPA mempunyai sifat kimia yaitu C/N : 30 dan pH 7,5. Bahan organik yang terkandung di dalamnya sebanyak 60%. Kadar N, P dan K masing-masing 1,8%; 0,9% dan 1,8%.

5). Kegunaan

Kompos BioPA dapat digunakan untuk memupuk berbagai macam tanaman atau pohon, baik yang di konsumsi ataupun tidak. Kompos ini aman digunakan dan tidak beresiko terhadap kesehatan (Yulipriyanto, 2009 : 211).

6. Mulsa

a. Definisi Mulsa

Menurut Andry Harits Umboh (2002 : 2), mulsa diartikan sebagai bahan atau material yang sengaja di hamparkan di permukaan tanah atau lahan pertanian. Metode pemulsaan dapat dikatakan sebagai metode hasil penemuan petani. Artinya, dengan pemahaman seadanya dari petani bahwa segala sesuatu akan awet bila tertutupi maka petani mulai mencoba-coba mengawetkan lahan pertaniannya dengan cara menutupkan bahan-bahan sisa atau limbah hasil panen seperti dedaunan, batang-batang jagung atau jerami padi.

Ditinjau dari praktik penggunaanya, awalnya pemulsaan lebih ditujukan untuk pencegahan erosi pada musim hujan atau pencegahan kekeringan tanah pada musim kemarau. Namun, dewasa ini ternyata

pemulsaan juga dapat diterapkan untuk tujuan-tujuan lainnya seperti untuk peningkatan penangkapan radiasi matahari oleh daun-daun tanaman.

b. Jenis bahan Mulsa

Berdasarkan sumber bahan dan cara pembuatannya, bahan mulsa pada dasarnya dapat dikelompokkan dalam tiga kelompok, yaitu :

1) Mulsa Organik

Mulsa organik meliputi semua bahan sisa pertanian yang secara ekonomis kurang bermanfaat seperti jerami padi, batang jagung, batang kacang tanah, batang kedelai, daun pisang, pelepah batang pisang, daun tebu, alang - alang dan serbuk gergaji.

2) Mulsa Anorganik

Mulsa anorganik meliputi semua bahan batuan dalam berbagai bentuk dan ukuran seperti batu kerikil, batu koral, pasir kasar, batu bata, dan batu gravel. Untuk tanaman semusim, bahan mulsa ini jarang digunakan. Bahan mulsa ini lebih sering digunakan untuk tanaman hias dalam pot.

3) Mulsa kimia – sintesis

Mulsa kimia sintetis meliputi bahan - bahan plastik dan bahan-bahan kimia lainnya. Bahan - bahan plastik berbentuk lembaran dengan daya tembus sinar matahari yang beragam. Bahan plastik yang saat ini paling sering digunakan sebagai bahan mulsa adalah plastik transparan, plastik hitam, plastik perak, dan plastik perak hitam. Penggunaan bahan

mulsa tersebut tergantung efek pemulsaan yang diharapkan (Umboh, 2002 : 17).

c. Mulsa Jerami

Saat ini bahan mulsa organik yang banyak digunakan adalah jerami padi. Mulsa jerami sebenarnya dapat dimanfaatkan untuk setiap jenis tanah dan tanaman. Oleh karena sifatnya yang mudah lapuk, mulsa jerami lebih banyak diaplikasikan pada tanah-tanah yang telah dieksploitasi berat. Hal ini dimaksudkan agar tingkat kesuburan tanah pada jangka waktu tertentu dapat dikembalikan melalui pelapukan bahan mulsa jerami. Mulsa jerami sesuai digunakan untuk tanaman-tanaman semusim atau non-semusim yang tidak terlalu tinggi dan memiliki struktur tajuk berdaun lebat dengan sistem perakaran dangkal.

Setiap jenis bahan mulsa memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan penggunaan mulsa jerami adalah :

- a) Dapat diperoleh secara bebas/gratis
- b) Memiliki efek menurunkan suhu tanah
- c) Mengkonservasi tanah dengan menekan erosi
- d) Dapat menghambat pertumbuhan tanaman pengganggu
- e) Menambah bahan organik tanah karena mudah lapuk setelah rantang waktu tertentu.

Selain memiliki kelebihan seperti di atas, mulsa jerami juga kekurangan antara lain :

- a) Tidak tersedia sepanjang musim tanam, tetapi hanya saat musim panen padi.
- b) Hanya tersedia sekitar sentra budi daya padi sehingga daerah yang jauh pusat budi daya padi membutuhkan biaya ekstra untuk transportasi
- c) Tidak dapat digunakan lagi untuk masa tanam berikutnya (Umboh, 2002 : 18 – 19)

d. Manfaat Mulsa

1). Manfaat terhadap Tanaman

Manfaat awal pemberian mulsa terhadap tanaman adalah manfaat dalam hal kompetisi dengan tanaman pengganggu atau gulma untuk memperoleh sinar matahari. Agar dapat berkecambah, benih gulma membutuhkan sinar matahari. Dengan adanya bahan mulsa di atas permukaan tanah, benih gulma tidak mendapatkan sinar matahari. Walaupun ada sinar matahari, pertumbuhannya akan terhalang. Akibatnya tanaman yang ditanam akan bebas tumbuh tanpa kompetisi dengan gulma dalam penyerapan hara mineral tanah. Ketiadaan kompetisi dengan gulma tersebut merupakan salah satu penyebab adanya keuntungan berikutnya yang diharapkan yaitu meningkatnya produksi tanaman budidaya.

2). Manfaat terhadap Kestabilan Agregat dan Kimia Tanah

Di daerah beriklim basah, hujan merupakan faktor iklim terpenting yang mempengaruhi proses terjadinya erosi dan aliran permukaan. Pengaruh hujan ini terutama melalui pukulan butiran-butir air hujan. Butir-butir air hujan tersebut memiliki dua bentuk energi yaitu energi potensial dan energi kinetik. Sebelum jatuh sebagai hujan, butir-butir air hujan belum memiliki energi kinetik dan hanya memiliki energi potensial.

Pada saat butiran air hujan jatuh, energi potensialnya akan berubah menjadi energi kinetik. Semakin besar ke permukaan tanah, energi potensial butiran air hujan akan semakin kecil, tetapi sebaliknya energi kinetik semakin besar. Saat butiran air hujan tepat mengenai permukaan tanah, semua energi potensial berubah menjadi energi kinetik. Energi inilah yang menyebabkan hancurnya agregat tanah. Dengan adanya bahan mulsa di atas permukaan tanah, energi air hujan akan ditanggung oleh bahan mulsa tersebut sehingga agregat tanah tetap stabil dan terhindar dari proses penghancuran.

Kehilangan bahan organik merupakan fungsi linier dari erosi. Makin kecil erosi yang terjadi maka makin sedikit bahan organik yang hilang. Salah satu fungsi mulsa ialah memperkecil erosi pada suatu areal pertanian. Fungsi ini merupakan fungsi tidak langsung terhadap sifat kimia tanah. Fungsi langsung mulsa terhadap sifat kimia tanah terjadi melalui pelapukan bahan-bahan mulsa. Fungsi ini hanya terjadi pada

jenis mulsa yang mudah lapuk seperti jerami padi, alang-alang, rumput-rumputan dan sisa tanaman lainnya (Umboh, 2002 : 9 - 11).

3). Manfaat terhadap Ketersediaan Air Tanah

Air tanah dari suatu lahan pertanian dapat berpindah ke udara dengan jalan penguapan langsung dari permukaan tanah (evaporasi) ataupun penguapan melalui daun-daun tanaman (transpirasi). Kedua proses ini dapat menyebabkan tanah mengalami kekurangan air sehingga berpengaruh secara langsung terhadap pertumbuhan tanaman.

Teknologi pemulsaan dapat mencegah evaporasi. Dalam hal ini air yang menguap dari permukaan tanah akan ditahan oleh bahan mulsa dan jatuh kembali ke tanah. Akibatnya lahan yang ditanami tidak akan kekurangan air karena penguapan air ke udara hanya terjadi melalui proses transpirasi. Proses transpirasi ini merupakan proses normal yang terjadi pada tanaman. Melalui proses transpirasi inilah dapat menarik air dari dalam tanah yang di dalamnya telah terlarut berbagai hara yang dibutuhkan tanaman.

4). Manfaat terhadap Neraca Energi

Unsur fisik tanah yang sangat dipengaruhi oleh bahan mulsa ialah suhu tanah. Suhu tanah ini sangat bergantung pada proses pertukaran panas antara tanah dengan lingkungannya. Proses ini terjadi akibat adanya radiasi matahari dan pengaliran panas ke dalam tanah melalui proses konduksi.

Perubahan suhu tanah terjadi karena perubahan radian energi yang mencapai tanah. Adanya mulsa akan menyebabkan panas yang mengalir ke dalam tanah lebih sedikit dibanding tanpa mulsa. Selain itu, permukaan tanah yang diberi mulsa memiliki suhu maksimum harian lebih rendah dibanding tanpa mulsa. Hal ini penting karena saat musim panas biasanya suhu permukaan tanah yang terbuka dapat mencapai 40°C (Umboh, 2002 : 12 - 14).

5). Manfaat terhadap Pemeliharaan Tanaman

Kegiatan-kegiatan dalam proses budidaya yang cukup menyita waktu, tenaga dan biaya antara lain pemupukan, penyiraman dan penyiangan. Pemupukan menyita waktu karena biasanya harus 2-3 kali perlakuan dalam satu musim tanam. Namun, dengan pemulsaan dapat memperkecil perlakuan pemupukan karena hanya dilakukan sekali saja, yaitu saat sebelum tanam. Demikian juga dengan penyiraman, perlakuannya hanya dilakukan sekali saja. Selain itu kegiatan penyiangan pada lahan yang diberi mulsa tidak perlu dilakukan pada keseluruhan lahan, melainkan hanya pada lubang tanam atau di sekitar batang tanaman (Umboh, 2002 : 15).

7. Kandungan Hara dan Penyerapannya

Dengan menggunakan hara, tanaman dapat memenuhi siklus hidupnya. Fungsi hara tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur lain dan apabila tidak terdapat suatu hara tanaman maka kegiatan metabolisme akan terganggu atau

berhenti sama sekali. Umumnya tanaman yang kekurangan atau ketiadaan suatu hara akan menampilkan gejala pada suatu organ tertentu yang spesifik yang disebut gejala kekahatan. Gejala ini akan hilang apabila hara tanaman ditambahkan ke dalam tanah atau diberikan lewat daun. Kandungan hara dalam tanaman berbeda - beda, tergantung pada jenis hara, jenis tanaman, kesuburan tanah atau jenis lahan dan pengelolaan tanaman (Hanafiah, 2007 : 252).

Terdapat tiga faktor yang mempengaruhi ketersediaan unsur hara dalam tanah, yaitu:

1). Suplai dari fase padat

Kemampuan tanah untuk mengatur suplai tersedianya unsur hara dari fase padat bervariasi tergantung jenis unsur haranya. Tiga faktor penting yang berkaitan dengan fase padat ialah jerapan atau permukaan tukar kation dan anion, lambatnya ketersediaan unsur hara di dalam larutan garam dan bahan organik.

2). Keasaman tanah (pH)

Tersedianya unsur hara sangat erat hubungannya dengan pH. Perubahan pH sebesar satu unit berarti terjadi sepuluh kali perubahan konsentrasi ion H^+ atau OH^- . Hal ini berpengaruh terhadap ion yang ada di dalam larutan.

Pada pH yang rendah ketersediaan N, P, K, S, Ca, Mg dan Mo sangat rendah, sedangkan pada pH yang tinggi P, K, S, B dan Mo cukup banyak tersedia. Aktivitas biologi dalam tanah juga dipengaruhi oleh pH tanah. Pengaruhnya di dalam kecepatan penguraian bahan organik pada pH sekitar

6 - 7 mikroorganisme tanah paling efektif menguraikan bahan organik dan membantu cepatnya ketersediaan unsur hara di dalam tanah. pH optimum untuk pertumbuhan sebagian besar tanaman berkisar antara 6 - 6,5.

3). Suplai air

Status air tanah berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Kandungan air tanah yang rendah dapat mengakibatkan rendahnya konsentrasi unsur hara yang ada di dalam larutan tanah.

a. Penyerapan Unsur Hara Natrium (Na)

Natrium merupakan salah satu unsur hara mikro pembangun (fakultatif) yang berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman dan juga dapat menjadi unsur penting untuk beberapa jenis tanaman tertentu. Unsur fakultatif disebut juga unsur yang menguntungkan (*benefisial element*) karena walaupun bukan unsur penting tetapi menyebabkan kenaikan produksi (Sutedjo, 1995 : 35).

Natrium diserap dalam bentuk ion Na^+ , Na bukan merupakan unsur hara tanaman yang penting. Walaupun dalam tanaman tidak mengandung Na, tanaman tidak menunjukkan adanya gangguan metabolisme. Tanaman selalu mengandung unsur Na dalam konsentrasi yang berbeda-beda. Na sering berpengaruh terhadap kualitas produksi, baik yang bersifat positif maupun negatif. Misalnya sampai kadar tertentu Na berpengaruh baik terhadap kualitas daun tembakau terutama daya bakarnya.

Pengaruh Na yang baik pada pertumbuhan tanaman bila kadar K relatif rendah. Pada konsentrasi yang rendah, pemberian Na menaikkan produksi cukup tinggi, sedangkan pada konsentrasi K tinggi pemberian Na sedikit menurunkan produksi. (Sutedjo, 1995 : 36).

Natrium terdapat pada kerak bumi sekitar 2,8% jika dibandingkan K yang sekitar 2,6% kadar Na relatif sedikit diatas K. Penggolongan tanah berdasarkan karagaman dan konsentrasi Na adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Penggolongan tanah garam

Golongan	Daya hantar listrik (mS/cn)	Kejenuhan Na (%)
Tanah bergaram sodik	> 4	> 15
Tanah bergaram non sodik	> 4	< 15
Tidak bergaram sodik	< 4	> 15
Tidak bergaram non sodik	< 4	< 15

Natrofilik merupakan tanaman yang dapat menyerap Na dalam jumlah besar, sedangkan natrofobik tanaman adalah tanaman yang menyerap Na dalam jumlah sedikit. Perbedaan ini disebabkan akar tanaman natrofilik menyerap Na, kemudian segera memindahkan (translokasi) ke atas (Sri Handayani, 2005 : 34).

Pengaruh Na sering bersifat tidak langsung terhadap tanaman karena antagonis terhadap unsur lain. Kadar Na besar menyebabkan penyerapan K terhambat. Dalam keadaan tertentu, pada tanaman serealisa misalnya, kekurangan K dapat digantikan oleh Na. Penggantian K oleh Na hanya dalam proses yang khusus, misalnya fungsi menaikkan turgor sel.

Menurut hasil penelitian Tutik Nurhidayati dalam (Sri Handayani 2005 : 38) tinggi tanaman pada lahan bergaram lebih rendah dari tinggi

tanaman pada lahan tidak bergaram. Perbedaan ini disebabkan salinitas, NaCl pada lahan bergaram mengakibatkan tanaman keracunan ion. Ketidakseimbangan zat hara, kesulitan penyerapan air atau kombinasi diantaranya mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat.

Selanjutnya pada kondisi lahan bergaram, tanaman kesulitan menyerap air sehingga difusi unsur hara menuju akar terhambat. Menurut Janin dalam (Sri Handayani 2005 : 40), perlambatan pada pertumbuhan batang dan daun khususnya pada lahan bergaram merupakan salah satu tanggapan tanaman non halofit terhadap cekaman salinitas NaCl untuk memperkecil laju transpirasi.

b. Penyerapan Unsur Hara Magnesium (Mg)

Unsur Mg terutama berasal dari pelapukan mineral primer yaitu biotit, serpentin ($\text{Mg}_3\text{SiO}_2(\text{OH})_4$), dolomit ($\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$), dan olivin ($(\text{MgFe})_2\text{SiO}$). Magnesium tanah dijumpai dalam mineral sekunder, yaitu monmorilonit dan vermikulit. Tanah kering umumnya kaya akan dolomit dan MgSO_4 . Seperti kation lain, Mg^{2+} terdapat di dalam larutan tanah, diabsorpsi oleh partikel tanah dan ada dalam mineral primer dan sekunder.

Pengambilan Mg^{2+} dilakukan secara aktif dan pasif. Transpor magnesium terutama terjadi di dalam aliran transpirasi. Walaupun demikian, Mg dalam tanaman selalu bergerak dibandingkan dengan Ca, dan dapat ditunjukkan bahwa lebih banyak terdapat Mg di dalam floem.

Kadar Mg dalam jaringan tanaman sekitar 0,5% relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar K dan Ca. Magnesium bersifat antagonis dengan K. Makin tinggi K makin rendah penyerapan Mg. Kadar Mg dalam daun berkolerasi positif terhadap asimilasi CO₂ (Sutedjo, 1995 : 39).

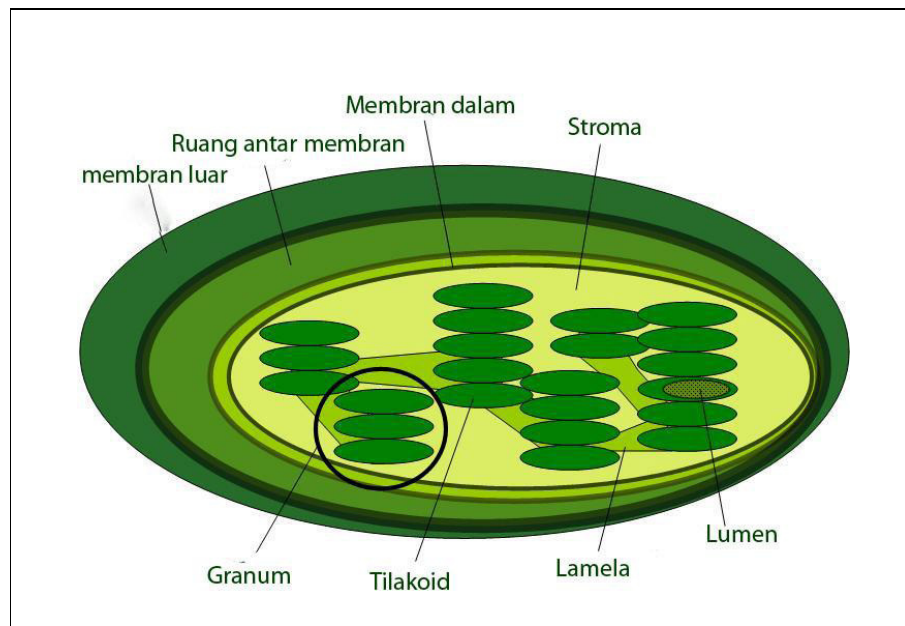
c. Klorofil dan Faktor yang mempengaruhi

Salah satu produk biomassa yang penting bagi tumbuhan adalah klorofil. Istilah klorofil berasal dari bahasa Yunani yaitu *chloros* artinya hijau dan *phyllos* artinya daun. Istilah ini diperkenalkan pada tahun 1818, dan pigmen tersebut diekstrak dari tanaman dengan menggunakan pelarut organik. Klorofil adalah pigmen pemberi warna hijau pada tumbuhan, alga dan bakteri fotosintetik. Pigmen ini berperan dalam proses fotosintesis tumbuhan dengan menyerap dan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia. Klorofil mempunyai rantai fitil (C₂₀H₃₉O) yang akan berubah menjadi fitol (C₂₀H₃₉OH) jika terkena air dengan katalisator klorofilase. Fitol adalah alkohol primer jenuh yang mempunyai daya afinitas yang kuat terhadap O₂ dalam proses reduksi klorofil (Muthalib, 2009 : 41).

Klorofil merupakan faktor utama yang mempengaruhi fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses perubahan senyawa anorganik (CO₂ dan H₂O) menjadi senyawa organik (karbohidrat) dan O₂ dengan bantuan cahaya matahari. Klorofil merupakan pigmen utama yang terdapat dalam kloroplas. Kloroplas adalah organel sel tanaman yang mempunyai membran luar, membran dalam, ruang antar membran dan stroma.

Permukaan membran internal yang disebut tilakoid akan membentuk kantong pipih dan pada posisi tertentu akan bertumpukan dengan rapi membentuk struktur yang disebut granum.

Seluruh granum yang terdapat pada kloroplas disebut grana. Tilakoid yang memanjang dan menghubungkan granum satu dengan yang lain di dalam stroma disebut lamela. Stroma merupakan rongga atau ruang dalam kloroplas dan berisi air beserta garam-garam yang terlarut dalam air. Klorofil terdapat di dalam ruang tilakoid (Thorpe, 1984; Campbell *et al.*, 64 : 2003)



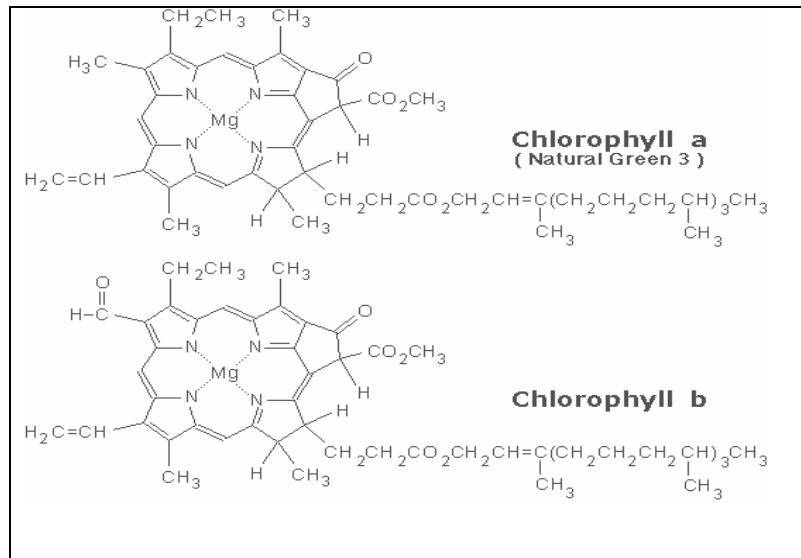
Gambar 1. Struktur kloroplas beserta bagian-bagiannya (Anonim, 2011)

Tiga fungsi utama klorofil dalam proses fotosintesis adalah memanfaatkan energi matahari, memicu fiksasi CO_2 untuk menghasilkan karbohidrat dan menyediakan energi bagi ekosistem secara keseluruhan. Karbohidrat yang dihasilkan dalam fotosintesis diubah menjadi protein,

lemak, asam nukleat dan molekul organik lainnya. Klorofil menyerap cahaya yang berupa radiasi elektromagnetik pada spektrum kasat mata (*visible*). Cahaya matahari mengandung semua warna spektrum kasat mata dari merah sampai violet, tetapi tidak semua panjang gelombang diserap dengan baik oleh klorofil. Klorofil dapat menampung cahaya yang diserap oleh pigmen lainnya melalui fotosintesis, sehingga klorofil disebut sebagai pigmen pusat reaksi fotosintesis (Bahri, 35 : 2010).

Menurut Dwidjoseputro (1980 : 78) pada tanaman tinggi ada 2 macam klorofil, yaitu :

- a) Klorofil a dengan rumus molekul $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ dan berwarna hijau tua. Klorofil a berperan sebagai penyusun pusat reaksi yang akan menerima energi cahaya matahari yang diserap oleh pigmen antena. Klorofil a bertindak dalam pengkonversian energi radiasi menjadi energi kimia.
- b) Klorofil b dengan rumus molekul $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ dan berwarna hijau muda. Klorofil berperan dalam memperluas kisaran cahaya yang dipergunakan oleh tumbuhan. Klorofil b meneruskan energi cahaya yang diserap ke klorofil dan kemudian menyiapkan energi untuk kegiatan reaksi terang (Dwidjoseputro, 1983 : 16)



Gambar 2. Klorofil a dan klorofil b (sumber www.succulent-plant.com/.../chlorophyll.png)

Sifat fisik klorofil adalah menerima dan atau memantulkan cahaya dengan gelombang yang berlainan (berpendar = berfluoresensi). Klorofil banyak menyerap sinar dengan panjang gelombang antara 400 - 700 nm, terutama sinar merah dan biru. Untuk memisahkan klorofil a dan b beserta pigmen lain seperti karotin, xantofil digunakan teknik kromatografi. Sifat kimia klorofil, antara lain (1) tidak larut dalam air, melainkan larut dalam pelarut organik yang lebih polar, seperti etanol dan kloroform; (2) inti Mg akan tergeser oleh 2 atom H bila dalam suasana asam, sehingga membentuk suatu persenyawaan yang disebut *feofitin* yang berwarna *coklat* (Dwidjoseputro, 1994 : 18).

Rumus bangunan berupa suatu cincin yang terdiri atas 4 pirol dengan Mg sebagai inti. Rumus bangun klorofil a dan b hanya berbeda di dalam gugusan CH_3 untuk klorofil a dan $\text{HC}=\text{O}$ untuk klorofil b.

Menurut Dwidjoseputro (1994 : 20), ada beberapa faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan klorofil, yaitu:

a). Gen

Pembentukan klorofil seperti halnya dengan pembentukan pigmen-pigmen lain pada hewan dan manusia dikontrol oleh suatu gen tertentu di dalam kromosom. Apabila gen ini tidak ada, maka tidak akan terbentuk klorofil dan tanaman akan tampak putih belaka.

b). Cahaya

Tanaman yang ditumbuhkan di dalam gelap tidak berhasil membentuk klorofil, mereka pucat (klorosis) kekuning-kuningan karena mengandung protoklorofil yang mirip dengan klorofil a. Hanya kurang satu H dari pada klorofil a. Reduksi protoklorofil untuk menjadi klorofil memerlukan sinar dan sinar ini diserap oleh protoklorofil untuk menjadi klorofil a. Terlalu banyak sinar berpengaruh buruk kepada klorofil. Daun yang terus menerus kena sinar langsung warna mereka menjadi hijau kekuning-kuningan.

c). Oksigen

Kecambah yang ditumbuhkan di dalam gelap, kemudian ditempatkan pada cahaya tidak mampu membentuk klorofil jika tidak diberikan oksigen. Peranan oksigen dalam pembentukan klorofil tidak terlepas dari cahaya. Keduanya harus tersedia secara bersamaan untuk mereduksi protoklorofil menjadi klorofil - a.

d). Karbohidrat

Karbohidrat dalam bentuk gula menolong dalam pembentukan klorofil pada daun-daun yang mengalami pertumbuhan dalam gelap (etiolasi).

e). N, Mg, Fe

Sebagai bahan pembentuk klorofil sudah barang tentu merupakan suatu "*conditio sine quanon*" (keharusan). Kekurangan salah satu unsur tersebut akan mengakibatkan klorosis pada tumbuhan.

f). Mn, Zn, Cu

Unsur-unsur ini membantu pembentukan klorofil meskipun hanya tersedia dalam jumlah sedikit. Tanpa unsur-unsur itu tanaman juga akan mengalami klorosis sehingga tumbuhan berwarna kekuning-kuningan.

g). Air

Air merupakan faktor keharusan, karena kekurangan air mengakibatkan disintegrasi dari klorofil. Air harus tersedia dalam jumlah yang cukup untuk menunjang proses pembentukan klorofil.

h). Temperatur

Temperatur antara 30°C - 48°C merupakan suatu kondisi yang baik untuk pembentukan klorofil pada kebanyakan tanaman, akan tetapi yang paling baik adalah pada suhu 26°C - 30°C.

B. Kerangka Berfikir Teoritis

Daerah pantai merupakan daerah yang memiliki tanah pasir yang memiliki kondisi cukup ekstrim. Ciri khas daerah pantai adalah suhu udara yang tinggi, intensitas cahaya yang tinggi, angin yang kencang, tingginya kadar garam dan rendahnya kadar bahan organik dalam tanah. Sedikitnya kadar air dan tingginya konsentrasi garam dalam tanah dapat mengakibatkan tumbuhan mengalami kekeringan karena potensi osmotik tanah lebih tinggi daripada potensi osmotik jaringan sehingga menghambat penyerapan air dan unsur-unsur hara. Selain itu, kadar bahan organik dalam tanah pasir yang sedikit dapat mengganggu aktivitas fisiologi tumbuhan yang berupa laju transpirasi, laju respirasi, laju fotosintesis dan sintesis protein. pH tanah pasir yang cenderung basa mengakibatkan terganggunya asimilasi nitrogen anorganik sehingga kandungan nitrogen dalam tanah berkurang dan mengakibatkan kandungan nitrogen jaringan menurun. Unsur N akan berpengaruh terhadap kadar protein. Sintesis protein akan dapat berlangsung bila tersedia nitrat sebagai sumber amonia. Dengan berkurangnya nitrogen yang diserap oleh akar tumbuhan maka sintesis protein terhambat sehingga secara tidak langsung mempengaruhi kadar protein pada tanaman.

Intensitas cahaya matahari yang sangat tinggi mempercepat proses transpirasi sehingga tanaman kacang hijau di daerah pantai cepat mengalami kekeringan. Kandungan air dalam tanah pasir juga sangat rendah sehingga semakin mempercepat transpirasi. Oleh karena itu diperlukan suatu manipulasi lingkungan untuk mencegah transpirasi secara berlebihan agar

kacang hijau tidak kekeringan dengan pemberian mulsa. Penggunaan mulsa juga berfungsi untuk menghemat penyiraman dan menambah bahan organik bagi media tanam. Tanah pasir merupakan tanah yang sangat porus karena kurang akan material liat sehingga susah mengikat air. Untuk mengurangi keporusan tanah pasir maka ditambahkan bahan organik berupa kompos BioPA. Dengan penambahan bahan organik mikroorganisme akan berkembang baik dalam media tanam sehingga perombakan zat-zat yang dibutuhkan tanaman dapat diurai dengan baik. Jika unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman kacang hijau banyak terserap lebih banyak maka akan meningkatkan produktivitas tanaman.

Penelitian dilakukan dengan penambahan kompos BioPA dengan beberapa perbandingan kompos dengan pasir. Perbandingan kompos BioPA dan pasir yang digunakan yaitu 0:1, 1:1, 2:1 dan 3:1. Perlakuan penambahan kompos ini dikombinasikan dengan penggunaan mulsa yaitu ada yang ditambahkan mulsa dan ada yang tidak. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah serapan hara Na, Mg dan selain itu juga diukur kandungan klorofil tanaman kacang hijau. Hasil yang telah diperoleh dianalisis dengan analisis varian 2 faktor untuk mengetahui ada tidaknya efek interaksi antara proporsi penambahan kompos BioPA dengan faktor pemulsaan. Apabila hasil signifikan maka dilakukan uji DMRT untuk melihat efek sederhana faktor dosis pada tanaman yang dimulsa dan tidak dimulsa.

C. Hipotesis

1. Pemberian kompos BioPA dengan proporsi tinggi akan meningkatkan keterserapan hara Na, Mg serta kandungan klorofil daun tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) yang ditanam pada tanah pasir kawasan pantai Pandansari, Bantul.
2. Pemberian mulsa jerami akan meningkatkan keterserapan hara Na, Mg serta kandungan klorofil daun tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) yang ditanam pada tanah pasir kawasan pantai Pandansari, Bantul.
3. Terdapat efek interaksi antara pemberian proporsi kompos BioPA dan mulsa jerami terhadap keterserapan hara Na, Mg serta kandungan klorofil daun tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) yang ditanam pada tanah pasir kawasan pantai Pandansari, Bantul.